

## PENGARUH PENAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP PEMBUATAN BETON "KNOCK DOWN"

### THE EFFECT OF ADDING COCONUT FIBER TO MAKING "KNOCK DOWN" CONCRETE

**Petrus Patandung**

Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado  
Jln Diponegoro No. 21-23 Manado 95112  
e-mail patandung@yahoo.com

Diterima : 20-03-2017

Direvisi : 16-05-2017

Disetujui : 22-05-2017

#### ABSTRAK

Penelitian pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap pembuatan beton *knock down* sebagai bahan bangunan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap pembuatan beton *knock down*. Penelitian ini menggunakan desain percobaan pembuatan *knock down* dalam bentuk gambar dan grafik serta data dianalisis secara deskriptif dengan perlakuan penambahan serat sabut kelapa yang terdiri dari: 50; 100; 150; 200; 250 dan 300 g, sifat dan keunggulan dari serat sabut kelapa yaitu: tahan terhadap air, mikroorganisme, pelapukan dan juga terhadap pengerjaan mekanis yaitu gesekan dan pukulan. Masing-masing perlakuan diulang 3 (tiga) kali. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan penambahan serat sabut kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penyerapan air dan kuat tekan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penyerapan air rata-rata 4,51 - 8,25 % dan kuat tekan rata-rata 173,49 - 209,34 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk parameter kuat tekan, perlakuan D merupakan penambahan serat sabut kelapa yang optimum karena memberikan nilai kuat tekan tertinggi yaitu 209,34 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan perlakuan E dan F nilai kuat tekannya semakin menurun. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan A; B; C; D dan E dapat memenuhi syarat mutu beton *knock down* karena kuat tekannya dapat mencapai 175 kg/cm<sup>2</sup> dan dapat dimanfaatkan untuk beton dinding.

**Kata kunci:** *knock down*, serat sabut kelapa, kekuatan tekan, penyerapan

#### ABSTRACT

Research the influence of coconut fiber addition to the manufacture of concrete knock down as building materials. The purpose of this study to determine the effect of coconut fiber addition to the making of knock down concrete. This research uses experimental design of knock down in the form of Figures and Graphs and the collection is analyzed descriptively with the addition of coconut fiber treatment consisting of: 50; 100; 150; 200; 250 and 300 g, the properties and advantages of coconut fiber are: resistant to water, microorganisms, weathering and also to mechanical workmanship that is friction and punch. Each treatment was repeated 3 (three) times. The results showed that the addition of coconut fiber was the very significant effect on water absorption and compressive strength. The results showed that the average water absorption was 4.51 - 8.25% and the average compressive strength was 173,49 - 209,34 kg / cm<sup>2</sup>. For the compressive strength direction, treatment D is the optimal addition of coconut fiber because it provides the highest compressive strength value of 209.34 kg / cm<sup>2</sup>, while the E and F treatment of the compressive strength decreases. The results showed that the best treatment was

*obtained in treatment A; B; C; D and E can meet the quality requirement of knock down concrete because the compressive strength can reach 175 kg / cm<sup>2</sup> and can be used for wall concrete.*

**Keywords :** *knock down, coir, compressive strength, absorption*

## PENDAHULUAN

P enciptaan segmen baru pasar bahan bangunan terus dilakukan. Bata beton *knock down* adalah merupakan komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semenporland atau bahan perekat hidrolisis sejenisnya, air dan agregat ataupun bahan tambahan lainnya yang tidak mempengaruhi sifat beton yang dapat dibongkar pasang setiap saat karena mempunyai bagian satu sisi yang sifatnya *knock down*. Salah satu produk bahan bangunan yang banyak dikembangkan adalah beton *knock down* yang biasanya diperuntukkan sebagai dinding bangunan rumah maupun tembok dan dinding pagar. Dengan sistem ini bila beton tersebut dicetak disuatu tempat tertentu selanjutnya diangkut ketempat dimana beton itu akan digunakan. Penggunaan beton tipe ini akan mempercepat pembangunan rumah atau tembok dan dinding pagar serta ketebalannya dapat diatur sesuai kebutuhan. Dengan demikian yang harus menjadi fokus terhadap produk ini adalah ketahanannya selama pengangkutan dan penggunaannya dan standar ukuran serta ketebalannya.

Produk bahan bangunan yang terdiri dari agregat, semen dan tulangan atau bahan pengikat lainnya yang berasal dari serat-serat tumbuh-tumbuhan dan serat-serat lainnya seperti serat kain, sedangkan serat yang berasal dari hasil pertanian yaitu serat sabut kelapa (Ilawarni, 2013). Serat sabut kelapa adalah salah satu bahan baku yang diperoleh dari pengolahan sabut kelapa. Beberapa sifat dan keunggulan dari serat sabut kelapa antara lain tahan terhadap air, tahan terhadap mikroorganisme, pelapukan dan juga terhadap pengerjaan mekanis yaitu gesekan

dan pukulan (Arif *et al*, 2008). Sabut kelapa selama ini belum digunakan secara optimal, hanya digunakan sebagai bahan bakar.

Serat-serat sabut kelapa mempunyai serat panjang dan lurus dimana menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penggunaan serat sabut kelapa dapat meningkatkan kuat lentur dari genteng beton (Anomimous, 1997). Hal ini terjadi karena serat sabut kelapa dalam bodi genteng berlaku sebagai tulang sehingga memperkuat produk, disamping itu penggunaan serat secara berlebihan relatif menurunkan berat genteng beton. Bahan lain yang digunakan adalah agregat berupa pasir yang berfungsi sebagai bahan pengisi bersama-sama dengan semen dalam pembuatan beton. Menurut besarnya butiran agregat dibagi 2 (dua) jenis yaitu: agregat halus yang sering disebut pasir dengan besar butiran lebih kecil dari 4,8 mm dan merupakan pasir alam ataupun pasir buatan yaitu dengan menggiling batu keras sampai ukuran tertentu, sedangkan agregat kasar yaitu agregat dengan besar butiran sama dengan 4,8 mm atau lebih besar dan bahan ini merupakan agregat alami atau kerikil maupun agregat dalam bentuk pecahan batu keras (Zerbino, 2012). Disamping itu agregat tidak boleh mengandung zat berbahaya terhadap beton yaitu: tidak mengandung lumpur atau partikel lain, tanah liat, zat organik dan senyawa sulpat dan garam klorida (Chandra *et al*, 2012). Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6861-2002 Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam) mensyaratkan kuat tekan minimum 175 kg/cm<sup>2</sup>, sehingga manfaat hasil penelitian ini dapat diterapkan pada industri yang bergerak dibidang bahan bangunan yang

nantinya memberikan nilai tambah terhadap serat sabut kelapa (Enardi *et al*, 2014). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap pembuatan beton *knock down*.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah serat sabut kelapa, semen portland, pasir halus, pecahan batu keras, oli dan air, sedangkan alat yang digunakan yaitu: alat cetak beton *knock down*, penampakan, alat kuat tekan, bak perendam, gergaji besi, pisau, skop, timbangan, sendok semen dan loyang plastik.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melalui pembuatan beton *knock down* dengan menggunakan bahan pengisi atau bahan tambahan serat sabut kelapa yang telah dipotong-potong dengan ukuran 1- 5 cm. Penelitian ini menggunakan desain percobaan pembuatan beton *knock down* dalam bentuk Gambar/grafik dan data dianalisis secara deskriptif dimana yang menjadi perlakuan adalah variasi berat serat sabut kelapa yang ditambahkan pada setiap campuran beton yang terdiri dari 1 (satu) bagian semen, 3 bagian pasir halus dan 1 (satu) bagian pecahan batu keras dimana 1 (satu) bagian semen beratnya 9,09 kg, 3 (tiga) bagian pasir halus beratnya 25,5 kg dan 1 (satu) bagian pecahan batu keras beratnya 9,5 kg. Adapun variasi perlakuan yang terdiri dari: A Campuran beton ditambah 50 g serat sabut kelapa, B campuran beton ditambah serat sabut kelapa 100 g, C campuran beton ditambah serat sabut kelapa 150 g, D campuran beton ditambah serat sabut kelapa 200 g, E campuran beton ditambah serat sabut kelapa 250 g, F campuran beton ditambah serat sabut kelapa 300 g dan K campuran

beton tanpa serat sabut kelapa. Penelitian diulang 3 (tiga) kali.

### Persiapan Bahan

Serat sabut kelapa dipisahkan dari kotoran-kotoran kemudian dipotong-potong dengan ukuran 1- 5 cm. Pasir yang digunakan diayak dengan menggunakan ayakan 4 mesh.

### Pencetakan Beton *Knock Down*

Pencetakan beton *knock down* dengan menggunakan bahan tambahan serat sabut kelapa dilakukan dengan alat cetak beton sistem semi basah yaitu campuran kering yang homogen dari 1 (satu) bagian semen dan 3 (tiga) bagian pasir halus dicampur dan ditambahkan serat sabut kelapa sesuai dengan perlakuan dicampur dan di aduk, kemudian ditambahkan 1 (satu) bagian pecahan batu keras, selanjutnya ditambahkan sedikit demi sedikit air sambil diaduk sehingga didapatkan campuran semi basah dari semen, pasir dan serat sabut kelapa, kemudian dimasukkan kedalam cetakan beton *knock down* sampai penuh sambil diberikan getaran dengan cara memukul-mukul cetakan lalu dibiarkan mengering selama 1 x 24 jam. Produk beton yang dihasilkan dikeluarkan secara perlahan-lahan dari cetakan kemudian dilakukan *finishing* dan selanjutnya dibiarkan mengering udara terbuka.

Adapun skema proses pembuatan beton *knock down* dapat dilihat pada Gambar 1.

### Pengujian Beton *Knock Down* Serat sabut Kelapa

Produk beton *knock down* diuji sebagai dinding bangunan dengan parameter : sifat tampak, bentuk dan ukuran, ketahanan terhadap  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , penyerapan air dan kuat tekan (SNI 03-6861-2002).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis produk beton *knock down* dengan menggunakan serat sabut

kelapa sebagai bahan pengisi atau bahan tambahan pada Tabel 1, dan Gambar 2 dan Gambar 3.

Pasir diayak dengan ayakan 4 mesh

Serabut sabut kelapa dipotong 1-5 cm



**Gambar 1.** Skema Proses Pembuatan Beton *Knock Down*

**Tabel 1.** Hasil Analisis Produk Beton *Knock Down* dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa

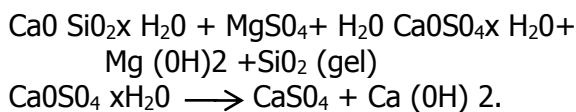
Perlakuan	Sifat Tampak	Bentuk dan Ukuran	Ketahanan terhadap $\text{Na}_2\text{SO}_4$
A	Tidak terdapat retak-retak dan cacat	Sempurna dan seragam sesuai dengan cetakan	Baik, selisih penimbangan < 1 %
B	Tidak terdapat retak-retak dan cacat	Sempurna dan seragam sesuai dengan cetakan	Baik, selisih penimbangan < 1 %
C	Tidak terdapat retak-retak dan cacat	Sempurna dan seragam sesuai dengan cetakan	Baik, selisih penimbangan < 1 %
D	Tidak terdapat retak-retak dan cacat	Sempurna dan seragam sesuai dengan cetakan	Baik, selisih penimbangan < 1 %
E	Tidak terdapat retak-retak dan cacat	Sempurna dan seragam sesuai dengan cetakan	Baik, selisih penimbangan < 1 %
F	Tidak terdapat retak-retak dan cacat	Sempurna dan seragam sesuai dengan cetakan	Baik, selisih penimbangan < 1 %

### Ukuran Beton *Knock Down*

Ukuran *knock down* dilakukan dengan menggunakan alat yang berukuran 60 x 10 x 30 cm yang terbuat dari besi siku. Alat cetak ini merupakan cetakan tradisional karena tidak dilengkapi dengan alat press sebagai pemadatan adukan beton. Dari pengamatan yang dilakukan terhadap penggunaan alat ini pengeluaran produk seharusnya dilakukan setelah dibiarkan kering selama 24 jam, dimana semakin banyak serat sabut kelapa yang ditambahkan semakin banyak pula serat sabut kelapa yang terdapat pada permukaan beton oleh karenanya diperlukan finishing sebelum pemakaiannya.

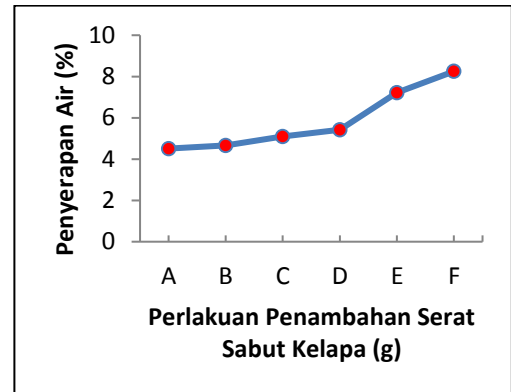
### Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat

Hasil pengamatan secara visual (Tabel 1) menunjukkan bahwa ketahanan beton terhadap garam natrium sulfat tidak menimbulkan keretakan atau perubahan yang lainnya pada beton yang dihasilkan. Dalam pembuatan adukan beton beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain pengotoran pada agregat yang dipakai yaitu garam-garam sulpat, karena garam ini dapat merusak kondisi beton. Pengaruh sulfat pada beton akan mengakibatkan keretakan, hal ini disebabkan akibat reaksi kimia dari sulfat terhadap beton tersebut dimana ion silikat seperti reaksi kimia dibawah ini:



Garam sulpat yang terdapat pada agregat ataupun dalam air akan masuk kedalam pori-pori beton dan membentuk kristal gips yang dapat memperbesar volume dari beton, disamping itu juga adanya gaya dalam akibat reaksi kimia yang berkelanjutan sehingga volume pori-pori bertambah besar dan menimbulkan retak-retak pada beton (Subari dan Abdulrahman, 2012).

### Penyerapan Air



**Gambar 2.** Pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap penyerapan air dari beton *knock down*.

Hasil analisis produk beton *knock down* (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan serat sabut kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penyerapan air. Penyerapan air rata-rata yang tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan 300 gram serat sabut kelapa (F) yaitu sebesar 8,25 %, sedangkan terendah diperoleh pada perlakuan penambahan serat sabut kelapa 50 gram serat sabut kelapa (A) yaitu sebesar 4,50 %. Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin banyak serat sabut kelapa yang ditambahkan semakin tinggi penyerapan air yang dihasilkan hal ini disebabkan pengaruh ketidakseimbangan penambahan serat sabut kelapa pada pembuatan adukan sehingga memungkinkan terjadinya rongga-rongga udara pada beton tersebut, karena serat sabut kelapa tidak membentuk ikatan atau reaksi dengan semen seperti halnya reaksi agregat dengan semen (Karyanto T.D, 2014). Semakin banyak rongga-rongga udara yang terjadi pada beton akan memberikan penyerapan air yang lebih (Jonathan *et al*, 2013).

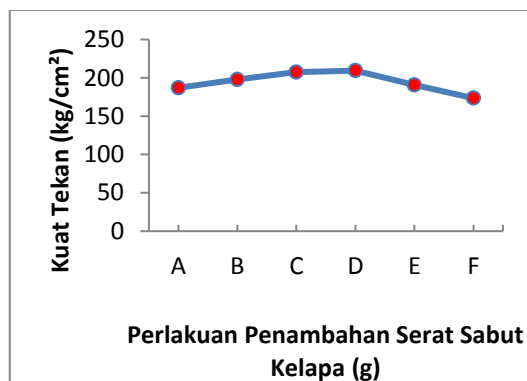
Penambahan serat sabut kelapa pada pembuatan beton *knock down* ini juga

### 14 Petrus Patandung

Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa terhadap Pembuatan Beton "*Knock Down*"

memperlihatkan gumpalan-gumpalan serat sabut kelapa dalam adukan beton akibat proses pencampuran yang tidak homogen dapat menimbulkan terjadinya rongga-rongga yang mengakibatkan penyerapan air tinggi serta pemberian tekanan pada saat proses produksi beton *knock down* dilakukan (Emiaty, 2010).

### Kuat Tekan



**Gambar 3:** Pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan dari beton *knok down*

Hasil analisis produk beton *knock down* (Gambar 3) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan serat sabut kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kuat tekan, kecuali perlakuan D terhadap C. Kuat tekan rata-rata yang tertinggi diperoleh pada penambahan serat sabut kelapa 200 gram D yaitu sebesar 209,34 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan yang terendah diperoleh pada perlakuan F yaitu sebesar 173,49 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya penambahan jumlah optimum dari serat sabut kelapa pada pembuatan *knock down* yaitu pada perlakuan D kemudian selanjutnya pada perlakuan E dan F memberikan penurunan kuat tekan. Adanya perbedaan kuat tekan disebabkan pengaruh ketidakseimbangan antara serat sabut kelapa dan agregat

dengan semen sebagai perekat hidrolisis, sehingga ikatan ion antara kalsium dari semen dan silikat dari agregat akan semakin lemah karena justru adanya kecenderungan serat sabut kelapa akan menghalangi ikatan tersebut yang mengakibatkan nilai kuat tekan semakin kecil (Zulkifly dan Asward, 2013). Serat sabut kelapa merupakan komponen lignin dengan susunan atom yang pada umumnya tidak bereaksi dengan semen dan silikat dari agregat terikat kuat dengan kalsium dari semen membentuk senyawa kalsium silikat, dimana senyawa ini berupa endapan keras bila sudah mengering, sedangkan pecahan batu keras sebagai bahan pengisi pada pembuatan beton umumnya lebih cenderung menyerap semen lebih banyak, bila dibandingkan dengan pasir karena permukaan pecahan batu keras ini sedikit lebih luas (Nurmaulita, 2010). Pemakaian pecahan batu keras pada beton biasanya memberikan kekuatan yang lebih tinggi karena daya rekat semen sebagai perekat pada permukaan batu pecah lebih kuat dari pada beton dengan kerikil maupun pasir (Wastika, 2010). Penambahan serat sabut kelapa pada adukan beton memungkinkan akan terbentuknya ikatan atau jaring-jaring pada permukaan beton dan bila beton menjadi kering maka jaring-jaring tersebut akan terikat rapat dan kuat diantara celah-celah campuran dari agregat pecahan batu keras, pasir halus sebagai bahan pengisi dengan semen yang ada pada adukan beton sehingga mengakibatkan nilai kuat tekan beton *knock down*. Penambahan serat sabut kelapa yang optimum terjadi pada perlakuan dengan penambahan serat sabut kelapa 250 gram (E) dan penambahan serat sabut kelapa 300 gram (F) memberikan nilai kuat tekan yang semakin menurun (Santoso, 2010).



## KESIMPULAN

Penelitian pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap pembuatan beton *knock down* dapat digunakan sebagai bahan bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat sabut kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengisi atau tambahan pada pembuatan *knock down*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penyerapan air rata-rata 4,51 - 8,25 % dan kuat tekan rata-rata 173,49 - 186,85 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk parameter kuat tekan, perlakuan D merupakan penambahan serat sabut kelapa yang optimum karena memberikan nilai kuat tekan tertinggi yaitu 209,34 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan perlakuan E dan F nilai kuat tekannya semakin menurun. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan A; B; C; D dan E dapat memenuhi syarat mutu beton *knock down* karena kuat tekannya dapat mencapai 175 kg/cm<sup>2</sup> dan dapat dimanfaatkan serta diterapkan pada industri yang bergerak dibidang bahan bangunan yang nantinya memberikan nilai tambah terhadap serat sabut kelapa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anomymous, 1997. Penelitian Peningkatan Mutu Genteng Beton untuk Bahan Bangunan, Balai Industri Manado.
- Arif dan Yunito, 2008. Pengaruh Fraksi Volume Serat Sabut Kelapa pada Komposit Matriks terhadap Kekuatan Tarik, Impact Dan Bending, Teknik Material ITS Surabaya.
- Chandra, S dan Bemsson Lightweight Aggregate concrete: Naves Publications/William Andre Publishing, USA.
- Ednardi, P, Gouw, T.L dan Rammansyah, 2014. Analisis Pengaruh Penggunaan Serat Sabut Kelapa dalam Presentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi, Binus University Jakarta Barat. Jurnal ComTek Vol 6 (2): 13-20.
- Emiaty, 2010. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Perbaikan Sifat Mekanik Beton, Jurnal Teknik Sipil Universitas Mataram Vol.1(1): 19-28.
- Ilawarni, 2013 Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa dan Polipropilene Bekas untuk Bahan Pembuatan Genteng Komposit Polimer. Politeknik Negri lhokseumawe Banda Aceh.
- Jonathan, O, Frans, S dan Olmes, L. Material Komposit dari Serat Sabut Kelapa Universitas Samratulangi, Manado.
- Kuryanto, T.D 2014. Kajian Penggunaan Sabut kelapa dan Fly Ash terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elasis Beton, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Jurnal Teknik Sipil Vol 1(1): 61-77.
- Niken, S, 2010. Kajian Terhadap Beton Polimer dengan Bahan Tambahan Abu Sekam Padi Jurnal Teknik Sipil ITB. Bandung.
- Nurmaulita, 2010 Pengaruh Orientasi serat Sabut Kelapadengan Resin Poliester Karakteristik Papan Lembaran .Tesis. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6861-2002 Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam).
- Santoso, L, 2010. Material Beton Ringan dalam Pemakaian Sebagai Konstruksi Dinding Penerbit Abadi Yogyakarta.
- Subari dan Abdulrahman, 2012. Pembuatan Komposit Bata Ringan dari gregat Halus dengan menggunakan Sitem Perikat semen epoksi, ITB Bandung.
- Zerbino, R, 2012 Alkali Silika reaction in Mortar in Cooperation Natural Rise

Husk ash contruction and Bulding  
Material, 86 145-151.

Zulkifly,N.H dan Asward, 2013. Pengaruh  
Penambahan Serat Sabut Kelapa  
terhadap Kuat Tekan Bata Beton,  
Fakultas Teknik Universitas Haluoleo  
Kendari, Jurnal Teknik Sipil Vol.1  
(2): 121-127.